



**Du son à la représentation intégrale de l'univers  
instrumental, en passant par le geste puis l'image.  
Quelques expériences.**

Annie Luciani, Claude Cadoz, Jean-Loup Florens, Pierre Lacornerie, Aimé  
Razafindrakoto

► **To cite this version:**

Annie Luciani, Claude Cadoz, Jean-Loup Florens, Pierre Lacornerie, Aimé Razafindrakoto. Du son à la représentation intégrale de l'univers instrumental, en passant par le geste puis l'image. Quelques expériences.. International Computer Music Conference 1984, 1984, Paris, France. pp.8. hal-00910584

**HAL Id: hal-00910584**

**<https://hal.science/hal-00910584>**

Submitted on 4 Apr 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



DU SON A LA REPRESENTATION INTEGRALE DE L'UNIVERS INSTRUMENTAL  
EN PASSANT PAR LE GESTE PUIS L'IMAGE  
- QUELQUES EXPERIENCES -

A. LUCIANI, C. CADOZ, J.L. FLORENS  
P. LACORNERIE, A. RAZAFINDRAKOTO

**A.C.R.O.E.**

Association pour la Création et la Recherche  
sur les Outils d'Expression

**L.I.F.I.A.**

Laboratoire d'Informatique Fondamentale  
et d'Intelligence Artificielle

E.N.S.I.M.A.G. - BP 68 - 38402, Grenoble Cedex - France

(Transparent 1)

INTRODUCTION

- 1) . Les travaux que je présente s'effectuent à l'ACROE, Association pour la Création et la Recherche sur les Outils d'Expression, en collaboration avec le LIFIA, Laboratoire d'Informatique Fondamentale et d'Intelligence Artificielle de Grenoble.

Il s'agit d'une recherche qui se veut fondamentale, à la jonction de 2 domaines, l'Informatique et la Création artistique.

- 2) . Parmi les questions que posent l'informatique, celle de la relation du créateur à son outil - dans le cas qui nous intéresse, l'informatique - nous semble primordiale.

Elle suppose l'identification de la fonction de l'ordinateur dans la création.

Elle conduit - c'est notre hypothèse - à l'émergence d'un concept général d'outil de création.

- 3) . Les considérations théoriques qui aboutissent à la définition des fonctions d'un outil de création, entièrement conçu dans le champ de l'informatique, seront développées avec plus de précision dans notre communication intitulée "Processus, modèles de synthèse sonore et conceptions de l'ordinateur comme outil de création musicale" programmée le mardi 23 octobre, présentée par C. Cadoz.

Ces 2 communications sont complémentaires.

Dans celle-ci, nous présentons un cheminement dans nos réalisations, cheminement qui est un peu à l'image de nos cheminements théoriques, et que j'intitule

"du son à la représentation intégrale de l'univers instrumental, en passant par le geste, puis par l'image".

(Transparent 2)

- 4) . "Représentation intégrale" en effet, car, à la différence de tous les moyens de représentation, l'ordinateur permet à la fois d'entendre, de voir, mais aussi de toucher des objets qui sont des représentations de notre univers réel.

Pour la première fois de manière aussi générale, nous pouvons entretenir

une relation sensori-motrice complète avec des objets représentants, c'est à dire avec des images.

. C'est en tout cas ce que nous recherchons.

Et pour cela, nous avons mis en oeuvre un système général de simulation d'objets,

d'instruments lorsqu'il s'agit du son,

sur lesquels on peut agir par un geste, et qui se manifestent à nous en s'adressant à nos perceptions auditive, visuelle, cénesthésiques et tactiles.

("simuler" : faire croire à..., uniquement à partir des apparences extérieures").

## II - ~~Expériences~~ Démonstrations

(Transparent 3)

. Nous allons :

1. faire entendre une série de sons synthétisés par simulation de l'instrument,
2. monter à partir de quels type de dispositifs matériels peut s'exprimer le geste instrumental dans un environnement informatique,
3. montrer une première expérience, simple, de représentation intégrale, en temps réel, avec cependant priorité au son et au geste,
4. puis comment l'on peut construire les objets-instruments, en permettant une certaine variété et un accès expérimental à chaque instant,
5. monter une expérience "geste/image", en temps réel,
6. enfin, une nouvelle expérience de représentation intégrale, geste/son/image, plus élaborée, toujours en temps réel.

(Bande vidéo "en pose" sur le titre "Cordis...")

- ①. Voici tout d'abord des exemples de sons synthétisés à l'aide du système CORDIS, par simulation mécanique de l'instrument.



(Transparent 4)

(Go bande vidéo)

Exemple 1 : les sons proviennent d'un corps mécanique vibrant, qui est percuté, et dont on fait varier la raideur.

(Transparent 5)

Exemple 2 : des corpuscules tombent sur des sols vibrants.

(Transparent 6)

Exemple 3 : simulations de cordes frottées.

(Transparent 7)

Exemple 4 : diverses simulations de cordes pincées :

- avec des frottements uniquement aux point d'attache,
- avec des frottements internes,
- par un plectre qui a une vitesse non-nulle au moment du pincement,
- 2 cordes spatialement proches et pincées d'un même élan,
- les mêmes mais davantage écartées et désaccordées.

L'ensemble des exemples est présenté à nouveau.

(Exemples réalisés par C. Cadoz).

(pose bande vidéo sur titre "Transducteur...")

②. Le geste instrumental est un geste où, simultanément à l'action, nous avons une certaine perception, cénesthésique et tactile de l'instrument, perception que nous appelons en raccourci "perception gestuelle".

Le TRANSDUCTEUR GESTUEL RETROACTIF (TGR) est un organe physique, sur lequel peut s'exercer ce type de geste.

(Transparent 8)  
(Go bande vidéo)

Voici la simulation d'un objet mécanique vibrant,  
constitué d'une masse, d'un ressort, d'un frottement,  
que l'on percute avec le TGR.  
La visualisation est simple : un point représente l'objet, un autre  
la mailloche.  
La personne qui joue perçoit les chocs et rebondissements de la  
mailloche sur l'objet,  
différemment selon la raideur de celui-ci.  
(Exemples réalisés par P. Lacornerie).

(pose bande vidéo sur titre "Cordis temps réel")

3. CORDIS TEMPS REEL est un processeur qui simule en temps réel des corps  
sonores mécaniques.

Voici le même type de situation que précédemment mais avec en plus le  
son.

Il s'agit d'une première situation, simple, de représentation intégrale.

L'objet est une corde pincée,  
tout d'abord sans perception gestuelle,  
puis avec perception gestuelle du pincement.

(Exemples réalisés par P. Lacornerie).

(Go Bande Vidéo)

(Transparent 9)

(pose bande vidéo sur titre "ANIMA...")

4. Comment construit-on un objet-instrument?

L'objet-instrument se construit à l'aide d'un langage dont les éléments  
sont des éléments mécaniques qui ont la propriété de s'assembler, et à  
l'aide d'un système de dialogue interactif.

Nous pouvons construire et expérimenter l'objet, "de proche en proche",  
"pas à pas", "éléments par éléments".

(Go bande vidéo)

On peut créer un objet de toutes\*pièces, ou modifier un objet existant.

Sur l'exemple, nous modifions un objet. Celui-ci est une surface incomplète.

Cet objet est modélisé sous la forme d'un réseau discret.

Aux noeuds de ce réseau se trouvent des masses. Elles sont reliées entre elles par des éléments qui définissent l'élasticité et le frottement dans la matière.

Nous allons, par exemple, modifier cette surface en lui rajoutant une maille.

- Pour cela,
- \* nous créons une masse,
  - \* nous la relions à la surface.

Puis nous définissons la relation mécanique entre l'objet et l'opérateur.  
Pour cela,

- nous décrivons des transducteurs gestuels,
    - \* en leur donnant un nom;
    - \* en définissant leurs caractéristiques : degrés de liberté, rétroactifs ou non, voies d'entrée et de sorties;
  - puis nous les couplons mécaniquement à l'objet.
- sur l'exemple, il est dit que l'entrée captée sera du type position, et la variable contrôlant le retour d'effort, sera une force;

Puis nous définissons, ou modifions, ce que l'on pourrait appeler la "matière" de l'objet, en donnant des valeurs aux masses, élasticités, et frottements internes.

Dans la démonstration, nous modifions une masse;

Et voici la nouvelle surface

- avec une masse plus petite,
- et une maille en plus;

Enfin, nous définissons

- l'espace dans lequel se trouve cet objet en précisant un système d'unités temporelles et spatiales,
- la portion de cet espace que l'on souhaite observer,



- la position de l'observateur par rapport à cette fenêtre d'observation;

La scène ayant été entièrement définie, nous pouvons en jouer :

"jouer" signifie manipuler en temps réel l'objet, ou les objets, par un geste, et en avoir des représentations visuelle, sonore et gestuelle;

Dans l'exemple, purement visuelle.

(Exemples réalisés par A. Luciani et A. Razafindrakoto).

(pose bande vidéo sur titre ANIMA...)

⑤. ANIMA est un système qui permet la création d'images animées, par modélisation mécanique d'objets, et animation de ceux-ci par un geste. Nous entendons toujours par "geste" l'ensemble "action gestuelle" et "perceptions cénesthésique et tactile".

(Transparent 10)

(Go bande vidéo)

Voici un exemple de ce type d'animation.

- sur l'écran de dialogue apparaît une représentation du modèle mécanique de l'objet, dans les termes du langage de construction CORDIS-ANIMA;

- et voici son animation :

La scène est constituée

- d'une balle triangulaire déformable,
- de 3 murs, invisibles,
- d'une "raquette", manipulée par l'intermédiaire du TGR. Celui-ci et la raquette ont le même comportement. La personne qui joue perçoit les chocs de la balle sur la raquette, et je peux affirmer que son geste en est notablement influencé.

(Exemple réalisé par A. Luciani).



(Transparent 11)

6. Voici maintenant la même scène; mais nous avons "collé" des petites "pastilles" sonores sur les murs invisibles.

(laisser filer, arrêter avant le noir en pose sur image fixe)

(Transparent 12)

Nous avons à nouveau la situation de représentation intégrale d'un objet  
avec une image,  
des sons,  
l'exercice d'un geste instrumental comprenant action et  
perception gestuelle,  
autour d'une même simulation,  
en temps réel.  
(Exemple réalisé par A. Luciani et J.L. Florens).

III . Conclusions